

03.001

~~0400~~ #4
PATENT

09/28/01

YAMAP0775US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Katayama et al.

Serial No.: 09/939,048

Filed: August 24, 2001

Art Unit:

Examiner:

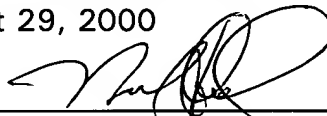
For: SIGNAL PROCESSING APPARATUS, SIGNAL PROCESSING METHOD,
PROGRAM AND RECORDING MEDIUM

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Attached please find the certified copy of the foreign application from which
priority is claimed for this case:

Country: Japan
Application Number: 2000-258533
Filing Date: August 29, 2000



SIGNATURE OF ATTORNEY

Reg. No. 26,725

Neil A. DuChez

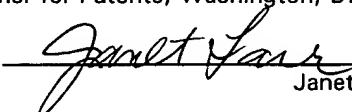
Tel. No. (216) 621-1113

RENNER, OTTO, BOISSELLE & SKLAR, P.L.L.
1621 Euclid Avenue
Nineteenth Floor
Cleveland, Ohio 44115

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. § 1.8

I hereby certify that this correspondence (along with any paper referenced as being attached or
enclosed) is being deposited on the below date with the United States Postal Service with sufficient postage as
first class mail in an envelope addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

Date: September 21, 2001



Janet Farr



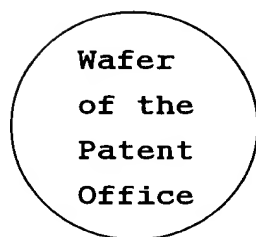
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application : August 29, 2000

Application Number : Patent Appln. No. 2000-258533

Applicant(s) : MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO.,
LTD.



June 25, 2001

Kozo OIKAWA
Commissioner,
Patent Office

Seal of
Commissioner
of
the Patent
Office

Appln. Cert. No.

Appln. Cert. Pat. 2001-3059823



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 8月29日

出願番号

Application Number:

特願2000-258533

出願人

Applicant(s):

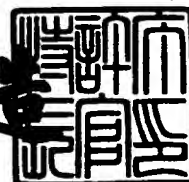
松下電器産業株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 6月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3059823

【書類名】	特許願
【整理番号】	2022520172
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	H04S 1/00
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	片山 崇
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	松本 正治
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	末吉 雅弘
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	西尾 孝祐
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	藤田 剛史
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	川村 明久

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 阿部 一任

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100084364

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡本 宜喜

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 044336

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004841

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 信号処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 低域周波数成分のみを含む低域チャンネルのデジタルオーディオ信号、及び全ての周波数成分を含み音源位置の異なる第 1 ～第 n ($n \geq 2$) チャンネルのデジタルオーディオ信号を出力する信号再生手段と、

前記信号再生手段から出力される低域チャンネルのオーディオ信号を入力し、振幅を制御して出力する第 1 の乗算手段と、

前記信号再生手段から出力される前記第 1 ～第 n チャンネルのうち、いずれか 1 つのチャンネルを所定チャンネルとするとき、前記第 1 の乗算手段の出力と前記所定チャンネルの信号とを加算する加算手段と、

前記所定チャンネルを除く第 1 ～第 n までのチャンネルの信号、及び前記加算手段の出力信号を夫々アナログ信号に変換する D/A 変換手段と、

前記 D/A 変換手段から出力された所定チャンネルのアナログ信号に対して所定の信号処理を行い、低域チャンネルのアナログオーディオ信号として出力する第 1 の信号処理手段と、

前記 D/A 変換手段から出力された所定チャンネルのアナログ信号に対して、所定の信号処理を行い、所定チャンネルのアナログオーディオ信号として出力する第 2 の信号処理手段と、を具備することを特徴とする信号処理装置。

【請求項 2】 前記第 1 の信号処理手段は、低域通過の処理を行うものであり、

前記第 2 の信号処理手段は、低域遮断の処理又は全域通過の処理を行うものであることを特徴とする請求項 1 記載の信号処理装置。

【請求項 3】 前記第 2 の信号処理手段は、

低域チャンネルのアナログオーディオ信号を出力する場合は全域通過の処理を行い、低域チャンネルのアナログオーディオ信号を出力しない場合は低域遮断の処理を行うよう切り替える切替手段を有することを特徴とする請求項 2 記載の信号処理装置。

【請求項 4】 低域周波数成分のみを含む低域チャンネルのデジタルオーディオ信号、及び全ての周波数成分を含み音源位置の異なる第 1 ～第 n ($n \geq 2$) チャンネルのデジタルオーディオ信号を出力する信号再生手段と、

前記信号再生手段から出力される前記第 1 ～第 n チャンネルのオーディオ信号に対して所定の信号処理を行って L チャンネルのオーディオ信号と R チャンネルのオーディオ信号とに変換するダウンミックス信号処理手段と、

前記信号再生手段から出力される低域チャンネルのオーディオ信号を入力し、振幅を制御して出力する第 1 の乗算手段と、

前記第 1 の乗算手段の出力信号と前記ダウンミックス信号処理手段から出力される L チャンネルのオーディオ信号とを加算する第 1 の加算手段と、

前記第 1 の乗算手段の出力信号と前記ダウンミックス信号処理手段から出力される R チャンネルのオーディオ信号とを加算する第 2 の加算手段と、

前記第 1 の加算手段の出力信号及び前記第 2 の加算手段の出力信号を夫々アナログ信号に変換する D/A 変換手段と、

前記 D/A 変換手段から出力された L チャンネルのアナログオーディオ信号と R チャンネルのアナログオーディオ信号とを加算する第 3 の加算手段と、

前記第 3 の加算手段の出力信号に対して所定の信号処理を行い、低域チャンネルのアナログオーディオ信号を出力する第 1 の信号処理手段と、

前記 D/A 変換手段から出力された L チャンネルのアナログオーディオ信号を入力し、所定の信号処理を行って第 1 チャンネルのアナログオーディオ信号を出力すると共に、R チャンネルのアナログオーディオ信号を入力し、所定の信号処理を行って第 2 チャンネルのアナログオーディオ信号とを出力する第 2 の信号処理手段と、を具備することを特徴とする信号処理装置。

【請求項 5】 前記第 1 の信号処理手段は、低域通過の処理を行うものであり、

前記第 2 の信号処理手段は、低域遮断の処理又は全域通過の処理を行うものであることを特徴とする請求項 4 記載の信号処理装置。

【請求項 6】 前記第 2 の信号処理手段は、
低域チャンネルのアナログオーディオ信号を出力する場合は全域通過の処理を

行い、低域チャンネルのアナログオーディオ信号を出力しない場合は低域遮断の処理を行うよう切り替える切替手段を有することを特徴とする請求項4記載の信号処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、マルチチャンネルのデジタルオーディオ信号をアナログ信号に変換して出力する信号処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

マルチチャンネルのデジタルオーディオ信号をアナログ信号に変換して出力する従来の信号処理装置について、図9、図10、図11を参照しながら説明する。ここではDVD-Videoプレーヤを例にとって説明する。DVD-Videoでは最大5.1チャンネルまでのマルチチャンネルオーディオ信号が再生されるようサポートされている。その内容は図10のスピーカ配置図に示すように、前方左(L:Left)、前方中央(C:Center)、前方右(R:Right)、周囲左(SL:Left surround)、周囲右(SR:Right surround)の5つのチャンネルと、低域チャンネル(LFE:Low Frequency Effect)の1チャンネル(図示せず)とが設けられている。

【0003】

DVD-Videoでは、5.1チャンネルのストリーム信号が図9に示す信号処理装置に入力される。まず信号再生手段6はストリーム信号を入力し、最初にデジタルオーディオ信号(リニアPCM)にデコードし、第1チャンネル、第2チャンネル、・・・第n($n \geq 2$)チャンネル、低域チャンネルのオーディオ信号に分離する。ダウンミックス信号処理手段3はこれらのオーディオ信号を入力し、ダウンミックス処理を行う。

【0004】

ダウンミックス処理では様々な処理が可能であるが、例として図11のような処理が用いられる。ダウンミックス信号処理手段3はL, R, C, SL, SR及

びLFEチャンネルの5.1チャンネルを、L、R及びLFEの2.1チャンネルにダウンミックスする。図11に示すダウンミックス信号処理手段3は、乗算器8a、8b、8c、8d、8e、8fと、加算器9a、9bを有している。乗算器8a、8b、8c、8d、8e、8fの乗算係数は、夫々m1、m2、m3、m4、m5、m6である。乗算器8aはSLチャンネルに乗算係数m1を乗算する。乗算器8bはLチャンネルに乗算係数m2を乗算する。乗算器8cはCチャンネルに乗算係数m3を乗算する。乗算器8dはRチャンネルに乗算係数m4を乗算する。乗算器8eはSRチャンネルに乗算係数m5を乗算する。乗算器8fはLFEチャンネルに乗算係数m6を乗算する。

【0005】

加算器9aは乗算器8a～8cの出力を加算し、Lチャンネルの信号を出力する。また加算器9bは乗算器8c～8eの出力を加算し、Rチャンネルの信号を出力する。乗算器8fは低域（LFE）チャンネルの信号を出力する。

【0006】

乗算係数の一般的な比率としては、 $m1 : m2 : m3 : m4 : m5 : m6 = 0.7 : 1.0 : 0.7 : 1.0 : 0.7 : 1.0$ などが考えられる。これは入力信号やシステムによって変更可能である。入力信号がダウンミックス処理を想定して、オーバーフローしないようレベル調整している場合は、乗算係数m1～m6は上記比の値となる。しかし、ダウンミックス処理を行うことにより、オーバーフローする可能性がある場合、オーバーフローしないように予め乗算係数m1～m6を正規化する必要がある。図11の例で、オーバーフロー対策が施されていない場合は、乗算係数の全てを $1 / (2.4)$ に正規化する必要がある。

【0007】

このようにL、R、LFEチャンネルにダウンミックス処理された2.1ch信号は図9のD/A変換器4a、4bに与えられる。D/A変換器4aはL及びRチャンネルのデジタルのオーディオ信号を入力し、第1及び第2チャンネルにおけるアナログのオーディオ信号に変換して出力する。またD/A変換器4bはデジタルのオーディオ信号を入力し、低域チャンネルにおけるアナログのオーディオ信号に変換して出力する。

【0008】

D/A変換器は夫々のチャンネルに必要であるため、図9のような信号処理装置の場合には、3つのD/A変換器が必要となる。これに対して通常のD/A変換器は2つで1つのLSIになっている場合が多い。また、DVDプレーヤでは音質を重視するため、高価なD/A変換器を搭載するケースが多くなっている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

ユーザがDVDプレーヤを用いて映像及び音声を再生するとき、スピーカシステムがサラウンド用でない場合が多く、特にLFEチャンネルは使用されないことがある。また携帯用のDVDプレーヤの場合、音声出力にヘッドホーンスピーカが用いられることが多く、この場合もLFEチャンネルは使用されない。更にDVDプレーヤの出力は、一般のテレビジョン受像機で再生されることが多く、この場合もLチャンネル及びRチャンネルのスピーカユニットは設けられてはいるものの、サラウンド用のスピーカユニットは設けられていない。

【0010】

このように、低域チャンネルは実質的に殆ど使用されていないにも係わらず、従来はデジタルからアナログ信号に変換するために個別のD/A変換器が設けられていた。例えば2.1ch出力などの場合、D/A変換器が3回路必要となる。安価なセットを作るためには、音質の変化を極力少なくしながら低域チャンネルのD/A変換器を削減し、かつ低域チャンネルを独立して出力することが望まれている。

【0011】

本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたものであって、マルチチャンネルのデジタルオーディオ信号をアナログ信号に変換するとき、チャンネル毎に要していたD/A変換器の総数を削減し、安価な回路構成でマルチチャンネルのオーディオ信号を再生できるようにすることと、オーディオ出力部のチャンネル数に対応して低域周波数のオーディオ信号を振り分けることのできる信号処理装置を実現することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本願の請求項 1 の発明は、低域周波数成分のみを含む低域チャンネルのデジタルオーディオ信号、及び全ての周波数成分を含み音源位置の異なる第 1 ～第 n ($n \geq 2$) チャンネルのデジタルオーディオ信号を出力する信号再生手段と、前記信号再生手段から出力される低域チャンネルのオーディオ信号を入力し、振幅を制御して出力する第 1 の乗算手段と、前記信号再生手段から出力される前記第 1 ～第 n チャンネルのうち、いずれか 1 つのチャンネルを所定チャンネルとするとき、前記第 1 の乗算手段の出力と前記所定チャンネルの信号とを加算する加算手段と、前記所定チャンネルを除く第 1 ～第 n までのチャンネルの信号、及び前記加算手段の出力信号を夫々アナログ信号に変換する D/A 変換手段と、前記 D/A 変換手段から出力された所定チャンネルのアナログ信号に対して所定の信号処理を行い、低域チャンネルのアナログオーディオ信号として出力する第 1 の信号処理手段と、前記 D/A 変換手段から出力された所定チャンネルのアナログ信号に対して、所定の信号処理を行い、所定チャンネルのアナログオーディオ信号として出力する第 2 の信号処理手段と、を具備することを特徴とするものである。

【0013】

本願の請求項 2 の発明は、請求項 1 の信号処理装置において、前記第 1 の信号処理手段は、低域通過の処理を行うものであり、前記第 2 の信号処理手段は、低域遮断の処理又は全域通過の処理を行うことを特徴とするものである。

【0014】

本願の請求項 3 の発明は、請求項 2 の信号処理装置において、前記第 2 の信号処理手段は、低域チャンネルのアナログオーディオ信号を出力する場合は全域通過の処理を行い、低域チャンネルのアナログオーディオ信号を出力しない場合は低域遮断の処理を行うよう切り替える切替手段を有することを特徴とするものである。

【0015】

本願の請求項 4 の発明は、低域周波数成分のみを含む低域チャンネルのデジタルオーディオ信号、及び全ての周波数成分を含み音源位置の異なる第 1 ～第 n ($n \geq 2$) チャンネルのデジタルオーディオ信号を出力する信号再生手段と、前記

信号再生手段から出力される前記第1～第nチャンネルのオーディオ信号に対して所定の信号処理を行ってLチャンネルのオーディオ信号とRチャンネルのオーディオ信号とに変換するダウンミックス信号処理手段と、前記信号再生手段から出力される低域チャンネルのオーディオ信号を入力し、振幅を制御して出力する第1の乗算手段と、前記第1の乗算手段の出力信号と前記ダウンミックス信号処理手段から出力されるLチャンネルのオーディオ信号とを加算する第1の加算手段と、前記第1の乗算手段の出力信号と前記ダウンミックス信号処理手段から出力されるRチャンネルのオーディオ信号とを加算する第2の加算手段と、前記第1の加算手段の出力信号及び前記第2の加算手段の出力信号を夫々アナログ信号に変換するD/A変換手段と、前記D/A変換手段から出力されたLチャンネルのアナログオーディオ信号とRチャンネルのアナログオーディオ信号とを加算する第3の加算手段と、前記第3の加算手段の出力信号に対して所定の信号処理を行い、低域チャンネルのアナログオーディオ信号を出力する第1の信号処理手段と、前記D/A変換手段から出力されたLチャンネルのアナログオーディオ信号を入力し、所定の信号処理を行って第1チャンネルのアナログオーディオ信号を出力すると共に、Rチャンネルのアナログオーディオ信号を入力し、所定の信号処理を行って第2チャンネルのアナログオーディオ信号とを出力する第2の信号処理手段と、を具備することを特徴とするものである。

【0016】

本願の請求項5の発明は、請求項4の信号処理装置において、前記第1の信号処理手段は、低域通過の処理を行うものであり、前記第2の信号処理手段は、低域遮断の処理又は全域通過の処理を行うことを特徴とするものである。

【0017】

本願の請求項6の発明は、請求項4の信号処理装置において、前記第2の信号処理手段は、低域チャンネルのアナログオーディオ信号を出力する場合は全域通過の処理を行い、低域チャンネルのアナログオーディオ信号を出力しない場合は低域遮断の処理を行うよう切り替える切替手段を有することを特徴とするものである。

【0018】

【発明の実施の形態】

(実施の形態1)

本発明の実施の形態1における信号処理装置について、図面を参照しながら説明する。図中の番号で従来と同じ機能のものは全て同じ番号で表している。ここでは一例としてDVD-Videoで5.1chのオーディオビットストリームをデコードし、2.1chで出力する場合を説明する。

【0019】

図1は本実施の形態における信号処理装置の全体構成図である。この信号処理装置は、第1の信号処理手段1、第2の信号処理手段2A、D/A変換器4、第1の乗算器5a、第2の乗算器5b、信号再生手段6、加算器7を含んで構成される。

【0020】

信号再生手段6は、オーディオビットストリームを入力し、低域周波数成分のみのデジタルオーディオ信号と、全ての周波数成分を有し、音源位置の異なる夫々のデジタルオーディオ信号とに分離し、第1チャンネル～第nチャンネルのオーディオ信号と、低域チャンネルのオーディオ信号を出力するものである。第1の乗算器5aは低域チャンネルのオーディオ信号を乗算係数M1で乗算して出力する回路である。第2の乗算器5bは所定チャンネルである第2チャンネルのオーディオ信号を乗算係数M2で乗算して出力する回路である。

【0021】

加算器7は第1の乗算器5aの出力と、第2の乗算器5bの出力とを加算し、加算チャンネルの信号を生成する回路である。D/A変換器4は、所定チャンネルを除く第1チャンネル～第nチャンネルまでの信号と、加算チャンネルの信号とをアナログ信号に変換する回路である。第1の信号処理手段1は、低域通過フィルタ(LPF)で構成され、D/A変換器4から出力された加算チャンネルの信号から低域周波数成分を抽出し、アナログの低域チャンネルの信号を出力する回路である。第2の信号処理手段2Aは、高域通過フィルタ(HPF)を含み、D/A変換器4から出力された加算チャンネルの信号から所定チャンネルの信号を抽出して出力する回路である。ここでは所定チャンネルを第2チャンネルとし

ている。

【 0 0 2 2 】

このように構成された信号処理装置の動作について説明する。信号処理装置に
入力されるオーディオビットストリームの信号は、低域周波数成分のみから構成
される低域チャンネルと、全帯域を再生する通常チャンネルを最大5まで含むマ
ルチチャンネルとを含む信号である。本実施の形態では、第1チャンネル～第n
チャンネルまでを通常チャンネル（ $n = 5$ ）とし、第1チャンネルをL、第2チ
ャネルをC、第3チャンネルをR、第4チャンネルをSL、第5チャンネルを
SRとして考える。また、低域チャンネルを足し合わせる特定チャンネルを第2
チャンネルとするが、いずれのチャンネルに低域チャンネルを足し合わせても同
様の効果が得られる。

【 0 0 2 3 】

このような5. 1 c hのデジタルオーディオ信号が信号再生手段6に入力され
ると、第1チャンネル～第5チャンネルの信号と、低域チャンネルの信号とに分
離される。低域チャンネルの信号は乗算器5 aで乗算係数M1が乗算され、第2
チャンネルの信号は乗算器5 bで乗算係数M2が乗算される。乗算係数M1、M
2の値はシステムに応じて決定され、その値は任意である。乗算された2つの信
号は加算器7で加算される。尚、第2チャンネルの信号には、予め低域チャンネ
ルと同じ周波数成分の信号が含まれている場合がある。そのため、第2チャンネ
ルの信号と低域チャンネルの信号の乗算に用いる乗算係数M1、M2は、足し合
わせた結果がオーバーフローしないようその値が設定されるべきである。

【 0 0 2 4 】

以上のように加算器7で低域チャンネルの信号を第2チャンネルの信号に足し
合わされた信号はD/A変換器4に入力され、アナログの加算チャンネルの信号
に変換される。またこれと並行して第2チャンネルを除く第1チャンネル～第n
チャンネルの信号もD/A変換器4に入力され、夫々アナログ信号に変換される
。

【 0 0 2 5 】

第2チャンネルを除く第1チャンネル～第nチャンネルのアナログ信号はその

まま出力される。加算チャンネルのアナログ信号は第 1 の信号処理手段 1 と第 2 の信号処理手段 2 A とに入力される。

【0026】

第 1 の信号処理手段 1 は図 3 に示すように、低域通過フィルタ (LPF) 10 から構成される。LPF 10 の周波数特性例を図 4 に示す。LPF 10 をアナログ回路で構成する場合は図 5 のようになる。この LPF 10 は、オペアンプ 11、抵抗器 R1、R2、コンデンサ C1、C2 から構成され、フィードバック部にコンデンサ C1 が設けられる。第 1 の信号処理手段 1 はこの LPF 10 を用いて加算チャンネルの信号から低域周波数成分を抽出し、低域チャンネルの信号として出力する。システムによっては、第 1 の信号処理手段 1 の LPF 10 の入力又は出力部にレベル調整器を備えても良い。LPF 10 の遮断周波数はシステムによって決まるが、図 4 に示すように 200 Hz 以下が望ましい。

【0027】

一方、第 2 の信号処理手段 2 A では、乗算係数 M1、M2 の値に従って加算チャンネルの信号から第 2 チャンネルの信号に戻す処理を行う。図 6 に第 2 の信号処理手段 2 A の構成例を示す。第 2 の信号処理手段 2 A は高域通過フィルタ (HPF) 14、出力切替スイッチ 15、乗算器 16 で構成される。HPF 14 の特性例を図 7 に示し、アナログ回路で実現する場合の構成例を図 8 に示す。この HPF 14 は、オペアンプ 12、抵抗器 R3、R4、コンデンサ C3、C4 から構成され、フィードバック部に抵抗 R3 が設けられる。

【0028】

第 2 の信号処理装置 2 A に入力された加算チャンネルの信号は、HPF 14 と出力切替スイッチ 15 に与えられる。HPF 14 は加算チャンネルの信号から低域成分を除去又は減衰させる。HPF 14 の出力は出力切替スイッチ 15 に入力される。出力切替スイッチ 15 は外部からの設定により、第 2 の信号処理手段 2 A の入力信号又は HPF 14 の出力信号のうち、いずれか一方を選択し、乗算器 16 に出力する。乗算器 16 では所定の乗算係数 $M3 = 1 / M2$ を乗算して第 2 チャンネルの信号として出力する。

【0029】

本実施の形態の信号処理装置では、低域チャンネルを出力するモード、又は低域チャンネルを出力しないモードのうち、いずれのモードも選択できる。L E F のスピーカユニットがある場合は低域チャンネルを出力する。この場合、第 2 の信号処理手段 2 A では、加算チャンネルの出力から低域チャンネルの低域成分を除去する。そして出力切替スイッチ 1 5 は H P F 1 4 の信号を選択して出力する。このとき H P F 1 4 の出力信号を乗算器 1 6 を介してセンタのスピーカユニットに与えればよい。

【 0 0 3 0 】

L E F のスピーカユニットがない場合、第 2 の信号処理手段 2 A は低域チャンネルのみの信号を出力しないようにする。第 2 チャンネルのスピーカユニットから低域成分を出力できる場合は、出力切替スイッチ 1 5 は加算チャンネルの信号に切り替える。こうすると、センタのスピーカユニットから本来のセンタ音と、指向性の少ない低音とを同時に出力することができる。また、システムによって、第 2 チャンネルのスピーカユニットが低域再生能力がない場合などのように、第 2 チャンネルから出力できない場合は、出力切替スイッチ 1 5 を H P F 1 4 側に切り替えることにより、低域成分が除去された第 2 チャンネルのオーディオ信号を出力することができる。

【 0 0 3 1 】

図 6 の乗算器 1 6 は出力切替スイッチ 1 5 の出力信号を乗算係数 M 3 で乗算する。出力チャンネル間のバランスを取るため、乗算係数 M 3 は $1 / M 2$ の大きさに設定される。本実施の形態では乗算器 1 6 を出力切替スイッチ 1 5 の後段に接続したが、第 2 の信号処理手段 2 A の前段に接続しても効果は同じである。

【 0 0 3 2 】

上記手法によれば、低域チャンネルがある場合、第 2 チャンネルの低域成分は本来の低域チャンネルから出力することができる。低域成分は指向性が少ないため、どのチャンネルから出力されても、音質にほとんど影響しない。

【 0 0 3 3 】

上記のように低域チャンネルを任意のチャンネルに乗算係数を乗算して加算し、D / A 変換した後、低域通過フィルタを用いて低域チャンネルを形成すること

により、音質を損なうことなく低域チャンネルのD/A変換器を削減することができる。この場合、低域通過フィルタ及び高域通過フィルタが必要となるが、緩やかな周波数特性で構わないため、D/A変換器に比べて安価に構成できる。

【0034】

(実施の形態2)

次に本発明の実施の形態2における信号処理装置について、図面を参照しながら説明する。図中の番号で従来例及び実施の形態1と同じ機能のものは全て同じ番号で表している。

【0035】

図2は本実施の形態における信号処理装置の全体構成図である。この信号処理装置は、第1の信号処理手段1、第2の信号処理手段2B、ダウンミックス信号処理手段3、D/A変換器4、第1の乗算器5a、第3の乗算器5c、第4の乗算器5d、信号再生手段6、第1の加算器7a、第2の加算器7bを含んで構成される。

【0036】

信号再生手段6は、オーディオビットストリームを入力し、低域周波数成分のみのデジタルオーディオ信号と、全ての周波数成分を有し、音源位置の異なる夫々のデジタルオーディオ信号とに分離し、第1チャンネル～第n ($n \geq 2$) チャンネルのオーディオ信号と、低域チャンネルのオーディオ信号とを出力するものである。

【0037】

ダウンミックス信号処理手段3は例えば図10に示すように、第1チャンネル～第nチャンネルの信号を入力し、係数 $m_1 \sim m_5$ を用いた所定の信号処理によりダウンミックスを行って、Lチャンネルの信号とRチャンネルの信号とに変換すると共に、低域チャンネルの信号に係数 m_6 を乗算した信号を出力するものである。

【0038】

第1の乗算器5aはダウンミックス信号処理手段3から出力された低域チャンネルのオーディオ信号を乗算係数 M_1 で乗算して出力する振幅調整の乗算手段で

ある。第3の乗算器5cはダウンミックス信号処理手段3から出力されたLチャンネルのオーディオ信号を乗算係数M4で乗算して出力する振幅調整の乗算手段である。第4の乗算器5dはダウンミックス信号処理手段3から出力されたRチャンネルのオーディオ信号を乗算係数M4で乗算して出力する振幅調整の乗算手段である。

【0039】

第1の加算器7aは、第1の乗算器5aの出力信号と、第3の乗算器5cの出力信号と加算するものである。第2の加算器7bは、第1の乗算器5aの出力信号と、第4の乗算器5dの出力信号と加算するものである。D/A変換器4は、第1の加算器7aの出力信号と、第2の加算器7bの出力信号とをアナログ信号に変換する回路である。

【0040】

第3の加算器7cはD/A変換器4から出力されたLチャンネル及びRチャンネルのアナログ信号を加算する回路である。第1の信号処理手段1は、ローパスフィルタ(LPF)で構成され、第3の加算器7cから出力されたL及びRチャンネルの加算信号から低域周波数成分を抽出し、低域チャンネルの信号として出力する回路である。

【0041】

第2の信号処理手段2Bは、信号処理部21aと信号処理部21bとを有し、夫々の信号処理部はハイパスフィルタ(HPF)で構成される。信号処理部21aはD/A変換器4から出力されたLチャンネルの信号から低域周波数成分を除去し、第1チャンネルの信号を出力する回路である。信号処理部21bはD/A変換器4から出力されたRチャンネルの信号から低域周波数成分を除去し、第2チャンネルの信号を出力する回路である。

【0042】

このように構成された信号処理装置の動作について説明する。実施の形態1と同様に、信号処理装置に入力されるオーディオビットストリームの信号は、低域周波数成分のみから構成される低域チャンネルと、全帯域を再生する通常チャンネルを最大5までのマルチチャンネルとを含む信号である。本実施の形態では、

第1チャンネル～第 n チャンネルまでを通常チャンネル($n=5$)とし、第1チャンネルをL、第2チャンネルをC、第3チャンネルをR、第4チャンネルをSL、第5チャンネルをSRとして考える。

【0043】

信号再生手段6から5.1chのデジタルオーディオ信号が入力されると、ダウンミックス信号処理手段3は従来技術と同様に、第1チャンネル～第5チャンネルの信号に対して、係数 $m_1 \sim m_5$ を用いてダウンミックス処理を行い、Lチャンネルの信号と、Rチャンネルの信号とを出力する。また、低域チャンネルの信号に対して係数 m_6 を乗算して出力する。

【0044】

ダウンミックス信号処理手段3から出力された低域チャンネルの信号は乗算器5aで乗算係数 M_1 で乗算される。またダウンミックス信号処理手段3から出力されたLチャンネルの信号は乗算器5cで乗算係数 M_4 で乗算され、Rチャンネルの信号は乗算器5dで乗算係数 M_4 で乗算される。乗算器5cから出力されたLチャンネルの信号と、乗算器5aから出力された低域チャンネルの信号は加算器7aで加算され、加算Lチャンネルの信号として出力される。また、乗算器5dから出力されたRチャンネルの信号と、乗算器5aから出力された低域チャンネルの信号は加算器7bで加算され、加算Rチャンネルの信号として出力される。

【0045】

乗算係数 M_1 、 M_4 はシステムに応じて決定され、その値は任意である。乗算器5c、5dで処理される前のL、Rチャンネルの信号には、低域チャンネルと同じ周波数成分の信号が予め含まれている場合がある。そのため、乗算係数 M_1 、 M_4 は、加算器7a、7bで加算した結果がオーバーフローしないようにその値が設定される必要がある。

【0046】

以上のように加算器7a、7bにおいて、低域チャンネルの信号がL、Rチャンネルの信号に加算されると、それらの信号はD/A変換器4に入力され、夫々アナログ信号に変換される。アナログ信号に変換された加算Lチャンネルの信号

と、加算Rチャンネルの信号とは、加算器7c及び第2の信号処理手段2Bに与えられる。加算器7cでは加算Lチャンネルの信号と加算Rチャンネルの信号を加算し、第1の信号処理手段1に与える。

【0047】

第1の信号処理手段1の構成は図3に示すものと同一である。第1の信号処理手段1は低域通過フィルタ10から構成され、その周波数特性は図4と同様である。低域通過フィルタ10をアナログ回路で構成すると、図5のようになる。これらは実施の形態1と同一であるで、具体的な説明は省略する。

【0048】

信号処理部21aは乗算係数M1, M4の値に従って、Lチャンネルの信号レベルを戻す処理を行い、第1チャンネルの信号を出力する。信号処理部21bは乗算係数M1, M4の値に従って、Rチャンネルの信号レベルを戻す処理を行い、第2チャンネルの信号を出力する。信号処理部21a, 21bは図6に示すものと同一であり、高域通過フィルタ(HPF)14、出力切替スイッチ15、乗算器16を含んで構成される。高域通過フィルタ14の周波数特性を図7に示し、アナログ回路での構成例を図8に示す。

【0049】

第2の信号処理手段2Bでは、入力された信号は高域通過フィルタ14と出力切替スイッチ15とに与えられる。高域通過フィルタ14は入力信号の低域成分を除去又は減衰させる。出力切替スイッチ15は、外部からの設定により第2の信号処理手段2Bの入力信号、又は高域通過フィルタ14の出力信号のうち、いずれか一方の信号を乗算器16に与える。乗算器16では入力信号に所定の係数 $M5 = 1/M4$ を乗算して出力する。

【0050】

このように本実施の形態の信号処理装置では、低域チャンネルを出力するか、出力しないかのいずれをも設定できる。低域チャンネルの信号が正規のLFEスピークユニット又はその他のサラウンドスピーカユニットから出力される場合、Lチャンネル及びRチャンネルの信号から、低域チャンネルに出力される低域成分を除去する。この場合は、信号処理部21a, 21bにおける出力切替スイッ

チ 15 は、高域通過フィルタ 14 の出力信号を選択する。

【0051】

正規の L F E スピースユニット又はその他のサラウンドスピーカユニットがない場合、即ち低域チャンネルの信号が出力されない場合であって、且つ、L、R チャンネルのスピーカユニットから低域成分を出力できる場合は、信号処理部 21 a、21 b における出力切替スイッチ 15 は第 2 の信号処理手段 2 B の入力信号を選択する。こうすると、低域チャンネル成分を L チャンネル及び R チャンネルから出力することができる。また、システムによって L、R チャンネルが低域再生能力がない場合は、出力切替スイッチ 15 は高域通過フィルタ 14 の出力信号を選択することにより、低域成分を除去して出力することができる。乗算器 16 は出力切替スイッチ 15 の出力信号を係数 M5 で乗算する。出力チャンネル間のバランスを取るため、係数 M5 は $1/M4$ の大きさに設定される。

【0052】

本実施の形態では乗算器 16 は出力切替スイッチ 15 の後段に接続したが、第 2 の信号処理手段 2 B の前段に接続しても効果は同じである。

【0053】

上記手法では、低域チャンネルがある場合、L、R チャンネルの低域成分は低域チャンネルから出力される。低域成分は指向性が少ないため、どのチャンネルから出力されても音質にほとんど影響しない。

【0054】

上記のように低域チャンネルを、L、R チャンネルにダウンミックスされた信号に係数をかけて足しこみ、D/A 変換した後、アナログの低域通過フィルタを用いて低域チャンネルを形成することにより、音質を損なうことなく低域チャンネルを再生することができる。このため D/A 変換器の回路数を削減することができる。この場合、低域通過、高域通過フィルタが必要となるが、緩やかな特性でかまわないため、D/A 変換器に比べて安価に構成できる。

【0055】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、デジタル信号を D/A 変換してマルチチャネル

ル再生を行う場合に、低域チャンネルをデジタル処理で別チャンネルにミックスし、D/A変換後に低域周波数成分を抽出して低域チャンネルを形成し、ミックスされたチャンネルは低域周波数成分を減衰して夫々レベル調整することにより、音質を損なうことなく低域チャンネル用のD/A変換手段の回路数を削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 における信号処理装置の全体構成図である。

【図 2】

本発明の実施の形態 2 における信号処理装置の全体構成図である。

【図 3】

本実施の形態の信号処理装置に用いられる第 1 の信号処理手段の構成図である。

【図 4】

第 1 の信号処理手段の周波数特性図である。

【図 5】

第 1 の信号処理手段をアナログ回路で実現する場合の回路図である。

【図 6】

本実施の形態の信号処理装置に用いられる第 2 の信号処理手段の構成図である。

【図 7】

第 2 の信号処理手段の周波数特性図である。

【図 8】

第 2 の信号処理手段の高域通過フィルタをアナログ回路で実現する場合の回路図である。

【図 9】

従来例における信号処理装置の全体構成図である。

【図 10】

マルチチャンネルにおけるスピーカユニットの配置図である。

【図 1 1】

従来例及び本実施の形態の信号処理装置に用いられるダウンミックス信号処理手段の構成図である。

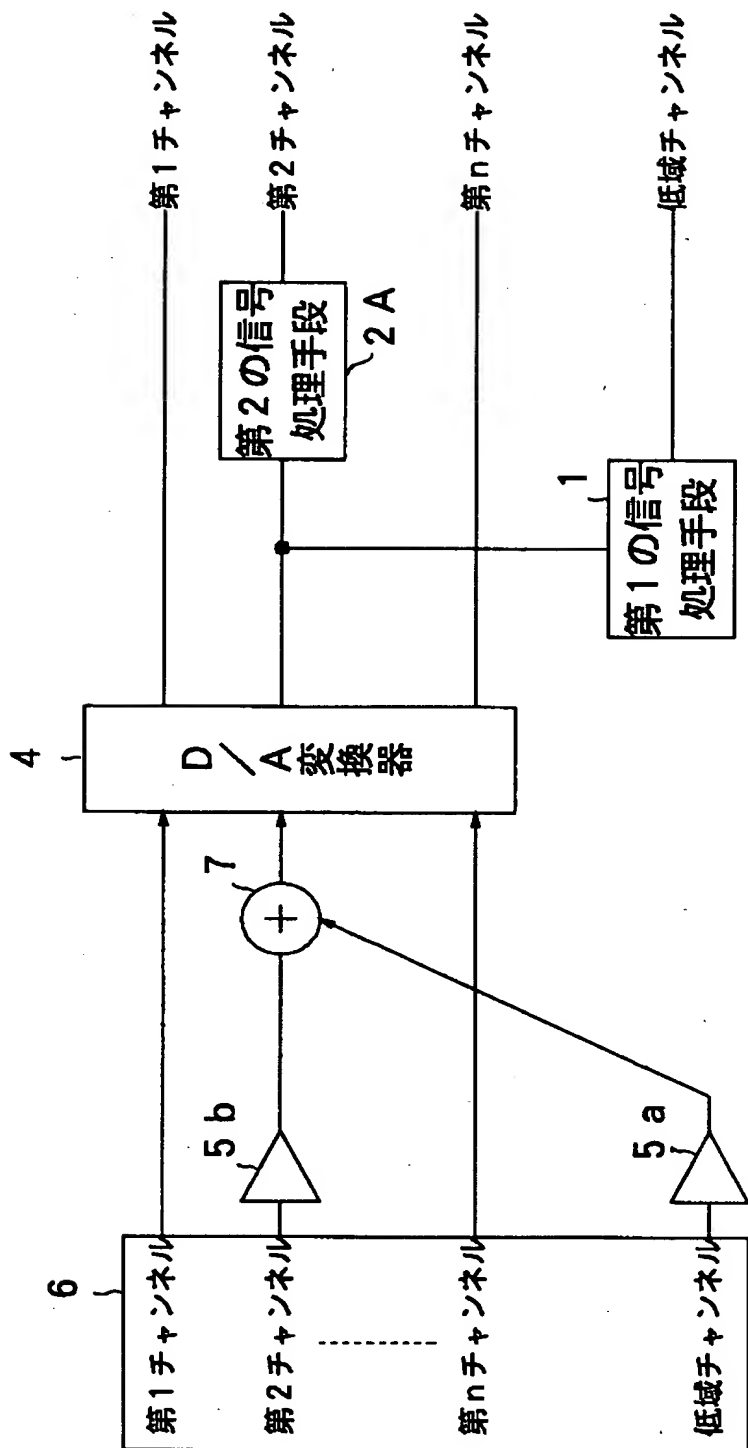
【符号の説明】

- 1 第 1 の信号処理手段
- 2 A, 2 B 第 2 の信号処理手段
- 3 ダウンミックス信号処理手段
- 4 D/A変換器
- 5 a ~ 5 d, 8 a ~ 8 f, 1 6 乗算器
- 7 a, 7 c, 7 c, 9 a, 9 b 加算器
- 1 0 低域通過フィルタ
- 1 1, 1 2 オペアンプ
- R 1 ~ R 4 抵抗器
- C 1 ~ C 4 コンデンサ
- 1 4 高域通過フィルタ
- 1 5 出力切替スイッチ
- 2 1 a, 2 1 b 信号処理部

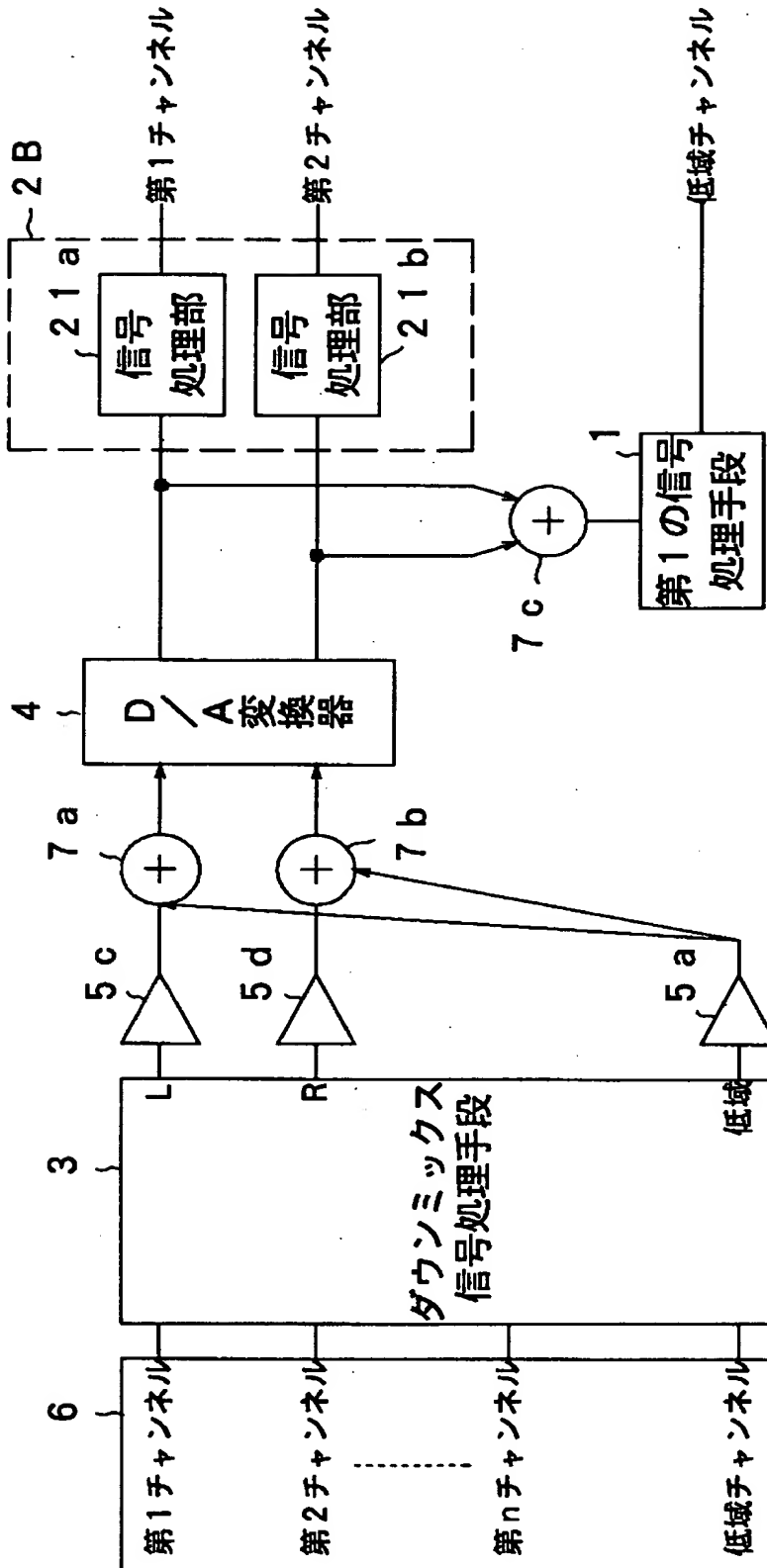
【書類名】

図面

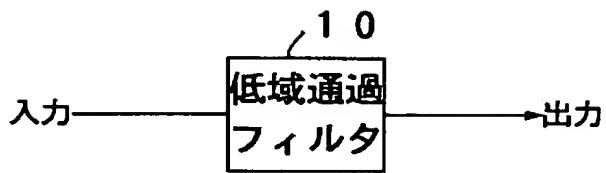
【図 1】



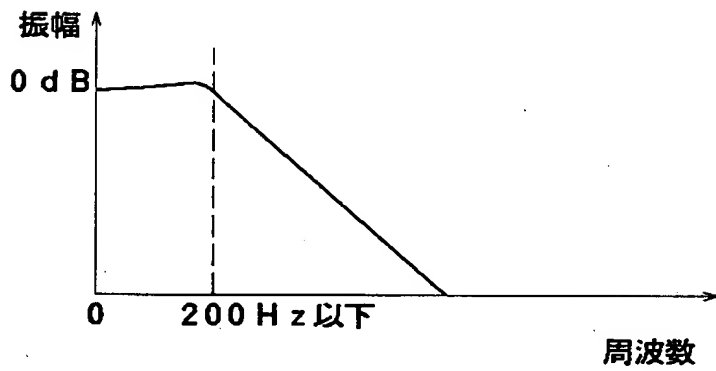
【図 2】



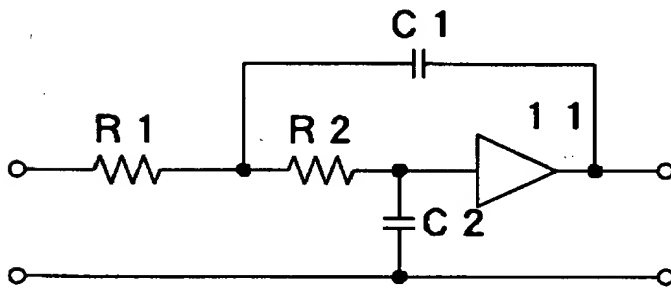
【図 3】



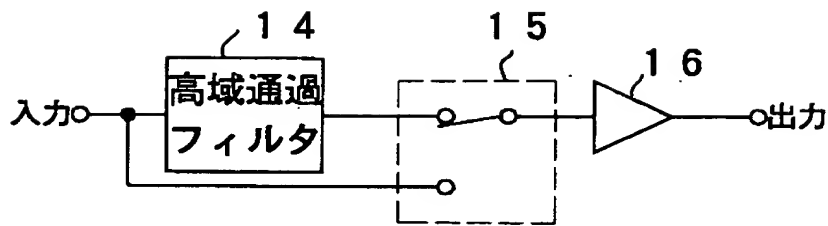
【図 4】



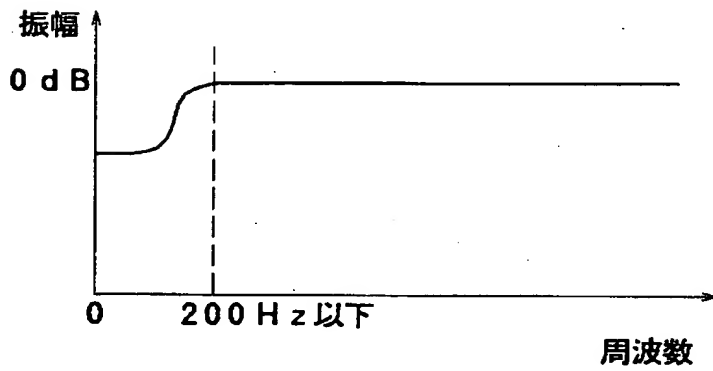
【図 5】



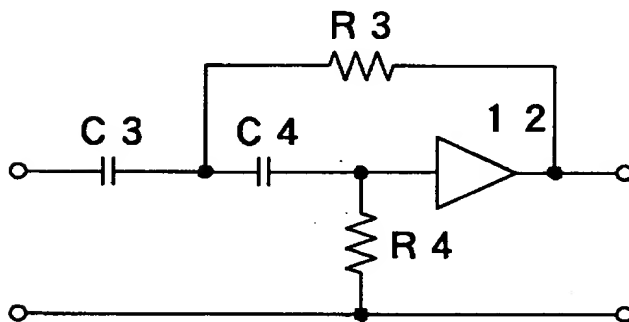
【図 6】



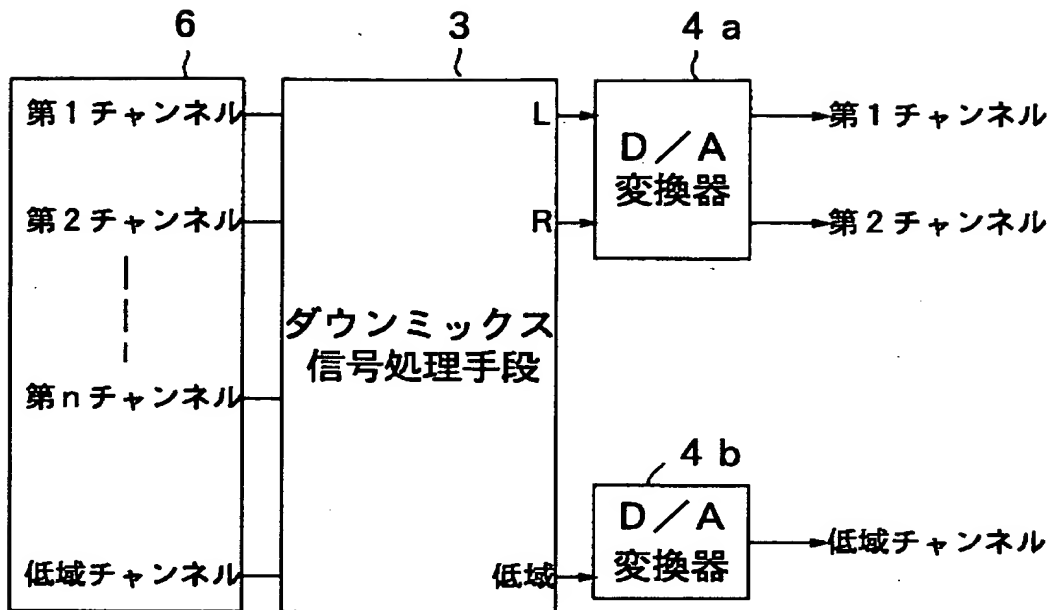
【図 7】



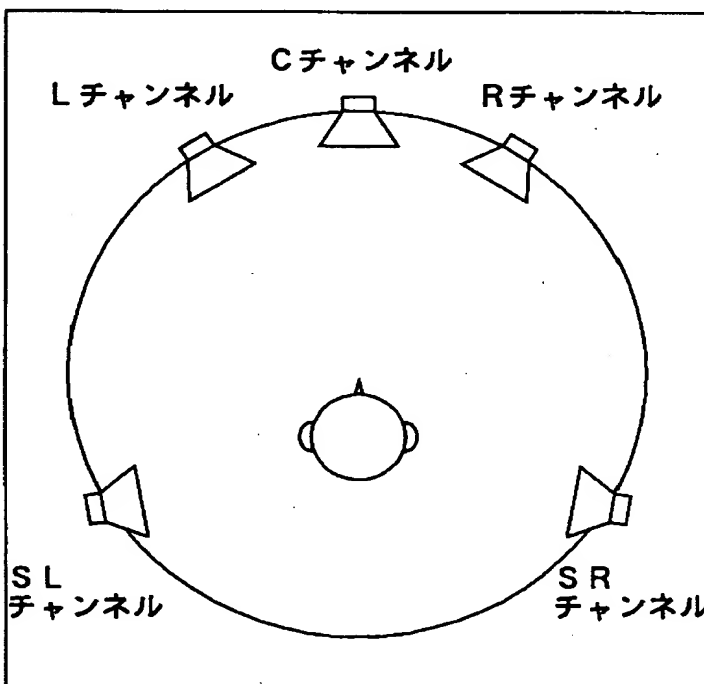
【図 8】



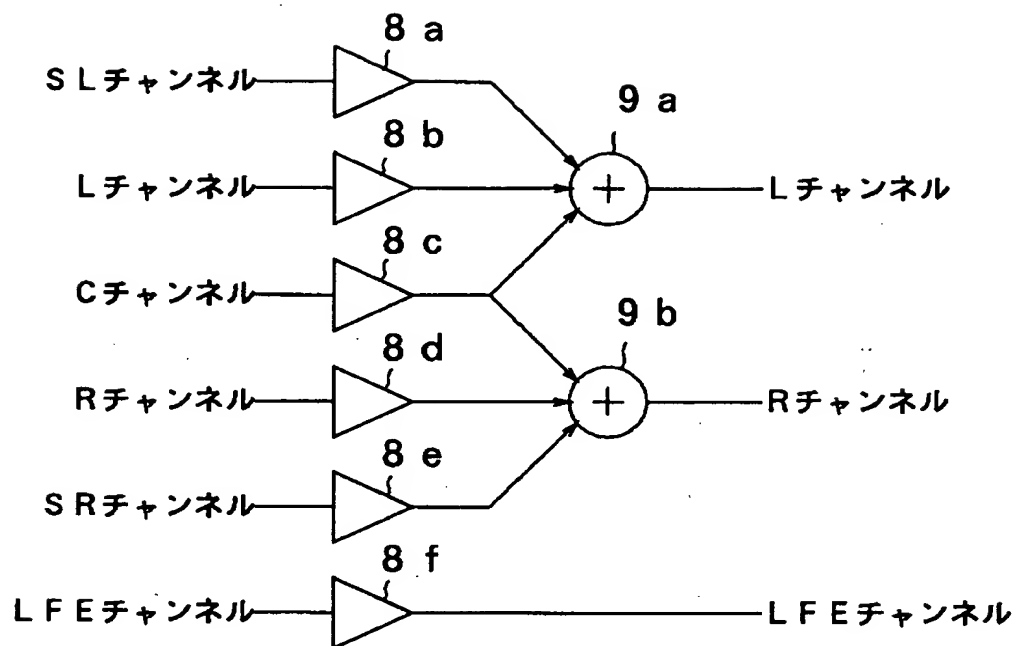
【図 9】



【図 1 0】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 一般の音響再生装置では低域チャンネルの帯域は殆ど使用されていないにも係わらず、チャンネル数分のD/A変換器が設けられていた。価格低減のため、低域再生を確保しながらD/A変換器の数を削減すること。

【解決手段】 信号再生手段6はビットストリームから5.1chマルチチャンネルのオーディオ信号を分離する。ダウンミックス信号処理手段3はダウンミックス処理により2.1chのオーディオ信号に変換する。低域チャンネルの信号を加算器7a, 7bを介してL, Rチャンネルの信号に加算する。D/A変換器4は加算L, Rチャンネルの信号をアナログ信号に変換する。信号処理手段1は加算器7cで両チャンネルが加算された信号から低域成分を抽出する。また信号処理手段2は加算L, Rチャンネルの信号から低域成分を削除して出力する。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-258533
受付番号	50001094356
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成12年 8月30日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 8月29日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社